

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-032030  
(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl. H04J 15/00  
H04B 7/26

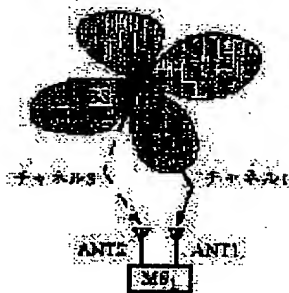
(21)Application number : 09-188331 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
(22)Date of filing : 14.07.1997 (72)Inventor : DOI YOSHIHARU

## (54) PDMA COMMUNICATION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable an identical user able to transmit and receive data at a high speed by transmitting and receiving the data through path multiplex using plural channels of the same frequency and of the same time by the same user in a method for transmitting and receiving the data at a high speed by using path division multiple connection.

**SOLUTION:** A mobile terminal equipment MS1 is provided with two antennas ANT1 and ANT2 and path multiplexes and transmits the signals of the channel 1 through the antenna ANT1 and of the channel 3 through the antenna ANT2. A base station BS receives many signals, including the channel 1 and the channel 3 at the time of reception and separates the respective ones by an adaptive array. At this time, the base station BS sets a reception weight vector to the channel 1, sets a transmission weight vector based on the reception weight vector at the time of transmission and transmits the signals. The base station BS performs a processing similar with respect to the channel 1 as with respect to the channel 3. Thus, the data are transmitted and received at high speeds.



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

FIG. 1

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.2000  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.08.2001  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-17122  
[Date of requesting appeal against examiner's] 26.09.2001

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平 1 1 - 3 2 0 3 0

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 2 月 2 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 15/00

H 0 4 J 15/00

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-188331

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 7 月 14 日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 土居 義晴

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

三洋電機株式会社内

三洋

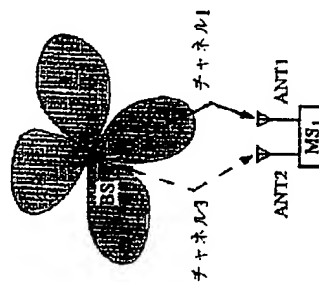
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 PDMA通信方法

(57) 【要約】

【課題】 バス多重を用いて1人のユーザがデータを高速で送受信し得るPDMA通信方法を提供する。

【解決手段】 移動端末装置MS1の2個のアンテナANT1、ANT2からそれぞれ同一の周波数で同一時刻の周波数を複数使用してバス多重にてデータを基地局BSに送信し、基地局BSではアレイアンテナを用いて各チャネルのデータを分離し、基地局BSが受信時に形成した指向性パターンを基に形成した送信指向性パターンを用いて基地局BSから移動端末装置MS1にデータをバス多重で送信する。



チャンネル2	チャンネル4	チャンネル6
チャンネル3	ユーザ	チャンネル5
f <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>

時間

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パス分割多重接続を用いてデータを送受信する方法であって、

同一のユーザが同一の周波数および同一時刻のチャンネルを複数使用するパス多重でデータを送受信することを特徴とする、PDMA通信方法。

【請求項 2】 送信側において少なくとも 2 個のアンテナのそれぞれから各チャンネルを使用してデータを送信し、

受信側において、アレイアンテナを用いて各チャンネルのデータを分離することを特徴とする、請求項 1 に記載の PDMA 通信方法。

【請求項 3】 送信側においてアレイアンテナから、受信時に形成した受信指向性パターンを基に形成した送信指向性パターンを用いて、各チャンネルを使用してデータを送信し、

受信側において少なくとも 2 個のアンテナのそれぞれが各チャンネルのデータを受信することを特徴とする、請求項 1 に記載の PDMA 通信方法。

【請求項 4】 受信側において干渉キャンセラを用いて各チャンネルのデータを分離することを特徴とする、請求項 1 に記載の PDMA 通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は PDMA (Path Division Multiple Access) 通信方法に関し、1 人のユーザが同一周波数および同一時刻のチャンネルを複数使用してデータを高速で送受信するような PDMA 通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 10 は周波数分割多重接続 (Frequency Division Multiple Access : FDMA)、時分割多重接続 (Time Division Multiple Access : TDMA) および PDMA におけるユーザ信号の配置図である。まず、図 10 を参照して、FDMA、TDMA および PDMA について簡単に説明する。図 10 (a) は FDMA を示す図であって、異なる周波数  $f_1 \sim f_4$  でユーザ 1 ~ 4 のアナログ信号が周波数分割されて伝送され、各ユーザ 1 ~ 4 の信号は周波数フィルタによって分離される。

【0003】 図 10 (b) に示す TDMA においては、各ユーザのデジタル化された信号が一定の時間 (タイムスロット) ごとに時分割されて伝送され、各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期により分離される。

【0004】 一方、最近では、携帯型電話機の普及により周波数利用効率を高めるために、PDMA 方式が提案されている。この PDMA 方式は、図 10 (c) に示すように、同じ周波数  $f_1$  と同じタイムスロットを用いて空間的に分割してユーザのデータを伝送するものであ

る。この PDMA では、各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期とアダプティブアレイを用いて分離される。

【0005】 図 11 は従来の PDMA 用基地局の受信システムを示す図である。この例では、ユーザ 1 と 2 とを識別するために、4 本のアンテナ 3 ~ 6 が設けられていて、各アンテナの出力は周波数変換回路 7 ~ 10 に与えられて、局部発振信号  $L_0$  によって周波数変換され、A/D 変換器 11 によってデジタル信号に変換されて DSP (Digital Signal Processor) 12 に与えられる。

【0006】 DSP 12 にはチャンネル割り当て基準計算機 121 とチャンネル割り当て装置 122 とアダプティブアレイ 131 と 132 とが設けられている。チャンネル割り当て基準計算機 121 は 2 人のユーザ信号がアダプティブアレイによって分離可能かどうかを予め計算し、その計算結果に応じてチャンネル割り当て装置 122 によって周波数と時間とを選択するユーザ情報とを含むチャンネル割り当て情報を各アダプティブアレイ 131、132 に与える。アダプティブアレイ 131、132 はたとえば図 12 に示すような信号合成回路で構成され、特定のユーザの信号のみを選択する働きにより各ユーザごとの信号を分離する。

【0007】 図 12 は従来のアダプティブアレイのブロック図である。この例では、複数のユーザ信号を含む入力信号から希望するユーザの信号を抽出するため、4 つの入力ポート 14 ~ 17 が設けられていて、各入力ポート 14 ~ 17 に入力された信号がウエイトベクトル計算機 18 と乗算器 20 ~ 23 に与えられる。ウエイトベクトル計算機 18 は、入力信号と予めメモリ 19 に記憶されている特定のユーザの信号に対応したトレーニング信号あるいは加算器 24 の出力を用いて、ウエイトベクトル  $w_1 \sim w_4$  を計算する。乗算器 20 ~ 23 は各入力ポート 14 ~ 17 の入力信号とウエイトベクトル  $w_1 \sim w_4$  をそれぞれ乗算し、加算器 24 へ送る。加算器 24 は乗算器 20 ~ 23 の出力信号を加算して出力ポート 25 および (あるいは) ウエイトベクトル計算機 18 へ出力信号を送る。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来 1 人のユーザが倍の通信速度でデータを送受信する場合、TDMA では図 10 (b) に示した周波数  $f_1$  のチャンネル 1 およびチャンネル 2 の 2 つのチャンネルを使って通信している。この方法を PDMA に適用しようとすると、図 10 (c) に示す周波数  $f_1$  のチャンネル 1 とチャンネル 2 のチャンネルを使用することになり、周波数  $f_1$  のチャンネルとチャンネル 3 の 2 つのチャンネルのパス多重で通信を行なう方法は考えられていなかった。

【0009】 それゆえに、この発明の主たる目的は、パス多重を用いて 1 人のユーザがデータを高速で送受信し得る PDMA 通信方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、パス分割多重接続を用いてデータを高速で送受信する方法であって、同一のユーザが同一の周波数および同一時刻のチャンネルを複数使用するパス多重でデータを送受信する。

【0011】請求項2に係る発明では、請求項1の送信側において、少なくとも2個のアンテナのそれぞれから各チャンネルを使用してデータを送信し、受信側においてアレイアンテナを用いて各チャンネルのデータを分離する。

【0012】請求項3に係る発明では、請求項1の送信側において、アレイアンテナから、受信時に形成した受信指向性パターン、すなわち受信ウエイトベクトルを基にして送信指向性パターン、すなわち送信ウエイトベクトルを設定し、各チャンネルを使用してデータを送信し、受信側において少なくとも2個のアンテナのそれぞれが各チャンネルのデータを受信する。

【0013】請求項4に係る発明では、請求項1の受信側において、干渉キャンセラを用いて各チャンネルのデータを分離する。

【0014】

【発明の実施の形態】図1および図2はアダプティブアレイを使用したパス多重高速通信の概念を説明するための図であり、特に、図1は基地局BSと移動端末装置MS1がチャンネル1で通信する例を示し、図2は基地局BSと移動端末装置MS1がチャンネル3で通信する例を示す。

【0015】移動端末装置MS1は2つのアンテナANT1とANT2とを有しており、アンテナANT1でチャンネル1、アンテナANT2でチャンネル3の信号をパス多重して送信する。基地局BSは前述の図11のように構成されており、受信時にはチャンネル1とチャンネル3とを含む多数の信号を受信し、それぞれをアダプティブアレイにより分離する。このとき、基地局BSはチャンネル1に対して図1(a)に示すような指向性パターンとなるように受信ウエイトベクトルを設定する。

【0016】基地局BSは送信時において、受信時に形成した受信指向性パターンすなわち受信ウエイトベクトルを基にして、図1(a)に示すような送信指向性パターンを形成するように送信ウエイトベクトルを設定して信号を送信する。移動端末装置MS1はアンテナANT1を用いて受信するときはチャンネル1の信号しか受信せず、通常どおり受信して検波する。したがって、この図1に示した例では、図1(b)に示すようにユーザはチャンネル1で通信をすることができる。

【0017】一方、基地局BSと移動端末装置MS1がチャンネル3で通信をするときには、移動端末装置MS1のアンテナANT2でチャンネル3の信号を送信し、基地局BSはチャンネル3に対して図2(a)に示すような指

向性パターンとなるように受信ウエイトベクトルを設定する。そして、基地局BSは送信時において、受信時に形成した受信指向性パターンすなわち受信ウエイトベクトルを基にして、図2(a)に示すような送信指向性パターンを形成するように送信ウエイトベクトルを設定して信号を送信する。移動端末装置MS1はアンテナANT2を用いて信号を受信するときはチャンネル3の信号しか受信せず、通常どおり受信して検波する。したがって、図2に示した例では、図2(b)に示すように、ユーザはチャンネル3で通信を行なうことができ、図1に示した例とともにパス多重通信が可能となる。

【0018】図3は図1および図2に示したパス多重通信を実現するための基地局の受信装置のブロック図である。図3において、受信機1は図11とほぼ同様にして構成されるが、DSP12内にはチャンネル割り当て基準計算機121とチャンネル割り当て装置122とアダプティブアレイ131、132の他にデータ合成器123が設けられている。

【0019】アダプティブアレイ131はユーザ1のチャンネル1の信号を抽出し、アダプティブアレイ132は同じユーザ1のチャンネル3の信号を抽出する。この例では、チャンネル1として32Kbpsの信号がデータ合成器123に与えられ、チャンネル3として32Kbpsの信号がデータ合成器123に与えられ、データ合成器123から64Kbpsの信号系列に並び換えられたデータが出力される。

【0020】図4は基地局の送信装置のブロック図である。図4において、DSP12内にはデータ分配器124とアダプティブアレイ125、126と加算器127とが設けられる。データ分配器124はたとえば64Kbpsの高速のデータを1つのチャンネルで送れる大きさとして、たとえば32Kbpsに区切り、最初の32Kbpsのデータをチャンネル1で送信するためにアダプティブアレイ125に与え、次の32Kbpsのデータをチャンネル3で送信するために、アダプティブアレイ126に与える。アダプティブアレイ125、126はそれぞれ受信時のウエイトベクトルをコピーするかあるいは受信時のウエイトベクトルを基にして計算した最適な送信ウエイトベクトルを送信時の各アンテナ素子の重み付けに使用し、これらのアダプティブアレイ125、126の出力を加算器127で合成して送信する。

【0021】図5は移動端末装置MS1の受信機の構成を示すブロック図であり、図6は同じく送信機の構成を示すブロック図である。

【0022】図5において、移動端末装置MS1のアンテナANT1で受信された信号は周波数変換回路26によって周波数変換された後、検波回路28で検波されてデータ合成器30に与えられる。一方、アンテナANT2で受信された信号は周波数変換回路27によって周波数変換された後、検波回路29で検波されてデータ合成

器30に与えられる。基地局BSから分配されて送信された32Kbpsずつのデータはデータ合成器30で元の64Kbpsの信号系列に並び替えられる。

【0023】一方、移動端末装置MS1の送信機は図6に示すように、データ分配器31によって高速のデータが1つのチャンネルで送れる大きさに区切られ、区切られたそれぞれのデータが変調回路32、33によって変調され、アンテナANT1、ANT2からチャンネル1およびチャンネル3を使用してパス多重されて送信される。

【0024】図7および図8はこの発明の他の実施形態を説明するための図である。この実施形態は干渉キャンセラを使用してこの発明を実現するものである。

【0025】図7は基地局BSと移動端末装置MS1との中の送受信の概念を示す図であり、図8は基地局BSと移動端末装置MS1がチャンネル1およびチャンネル3で通信するときの各チャンネルの位置関係を示す図である。

【0026】移動端末装置MS1から基地局BSに対してユーザ1のデータがチャンネル1とチャンネル3で送信され、基地局BSは移動端末装置MS1からのチャンネル1とチャンネル3を含む信号を受信し、干渉キャンセラを用いて各チャンネルの信号を分離する。

【0027】一方、基地局BSは移動端末装置MS1に対してチャンネル1とチャンネル3とを用いて信号を送信し、移動端末装置MS1では干渉キャンセラを用いて各チャンネルの信号を分離する。

【0028】図9はこの発明の他の実施形態における送受信機の構成を示すブロック図であり、特に図9(a)は受信機を示し、図9(b)は送信機を示す。

【0029】この図9に示した送受信機は、基地局BSと移動端末装置MS1に共通で使用される。図9(a)に示す受信機のDSP20は干渉キャンセラ41とデータ合成器42とを含み、アンテナANTで受信されたチャンネル1とチャンネル3の信号はそれぞれ干渉キャンセラ41によってたとえば32Kbpsずつ分離され、データ合成器42によって元の64Kbpsの信号に配列される。

【0030】一方、送信機では、図9(b)に示すように、DSP20はデータ分配器43と干渉キャンセラ44とを含み、たとえば64Kbpsのデータ配列がデータ分配器43により32Kbpsずつ区切られ、干渉キャンセラ44からアンテナANTを介してチャンネル1とチャンネル3を使い送信される。

【0031】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、同一のユーザが同一の周波数および同一時刻のチャンネルを複数使用するパス多重でデータを送受信することにより、

PDMA通信方法において高速にデータを送受信することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】基地局がアダプティブアレイを使用してパス多重通信によりチャンネル1で移動端末装置と通信する例を示す図である。

【図2】基地局がアダプティブアレイを使用してパス多重通信によりチャンネル3で移動端末装置と通信する例を示す図である。

10 【図3】図1および図2に示したパス多重通信を実現するための基地局の受信装置のブロック図である。

【図4】基地局の送信装置のブロック図である。

【図5】移動端末装置の受信機の構成を示すブロック図である。

【図6】移動端末装置の送信機の構成を示すブロック図である。

【図7】基地局と移動端末装置の間の送受信の概念を示す図である。

20 【図8】基地局と移動端末装置がパス多重通信によりチャンネル1およびチャンネル3で通信するときの各チャンネルの位置関係を示す図である。

【図9】基地局および移動端末装置の受信機と送信機の構成を示すブロック図である。

【図10】FDMA、TDMA、PDMAにおけるユーザ信号の配置図である。

【図11】従来のPDMA用基地局の受信システムを示すブロック図である。

【図12】従来のアダプティブアレイを示すブロック図である。

30 【符号の説明】

3～6, ANT1, ANT2 アンテナ

7～10, 26, 27 周波数変換回路

11 A/D変換回路

13～16 入力ポート

20～23 乗算器

24 加算器

25 出力ポート

28, 29 検波回路

30 データ合成器

40 31 データ分配器

32, 33 変調回路

41, 44 干渉キャンセラ

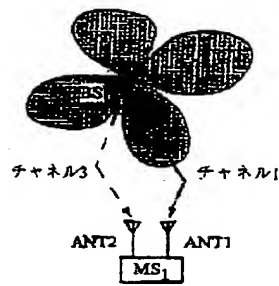
42 データ合成器

43 データ分配器

BS 基地局

MS1 移動端末装置

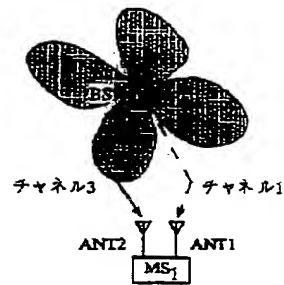
【図1】



$f_1$		チャンネル2	
$f_1$	チャンネル3 ユーザ 1	チャンネル4	
$f_1$	チャンネル5	チャンネル6	

時間

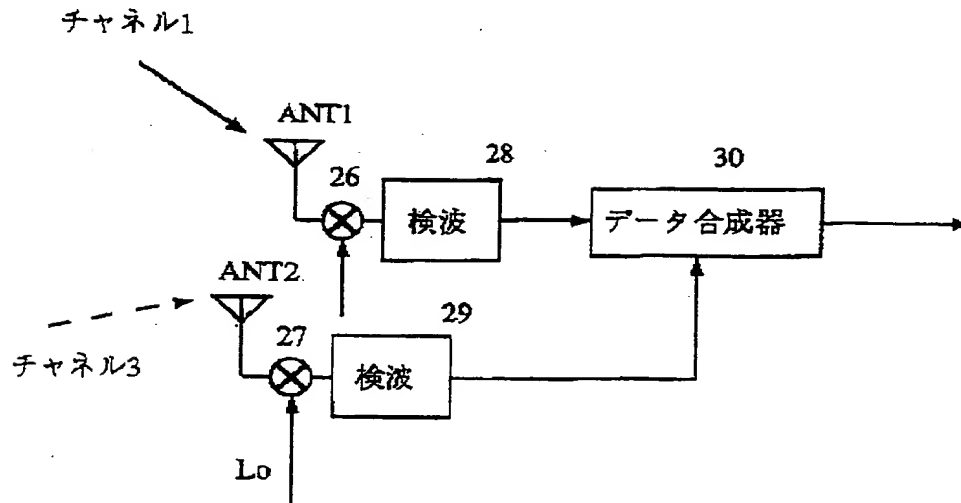
【図2】



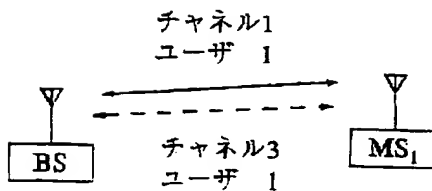
$f_1$	チャンネル1 ユーザ 1	チャンネル2	
$f_1$		チャンネル4	
$f_1$	チャンネル5	チャンネル6	

時間

【図5】



【図7】

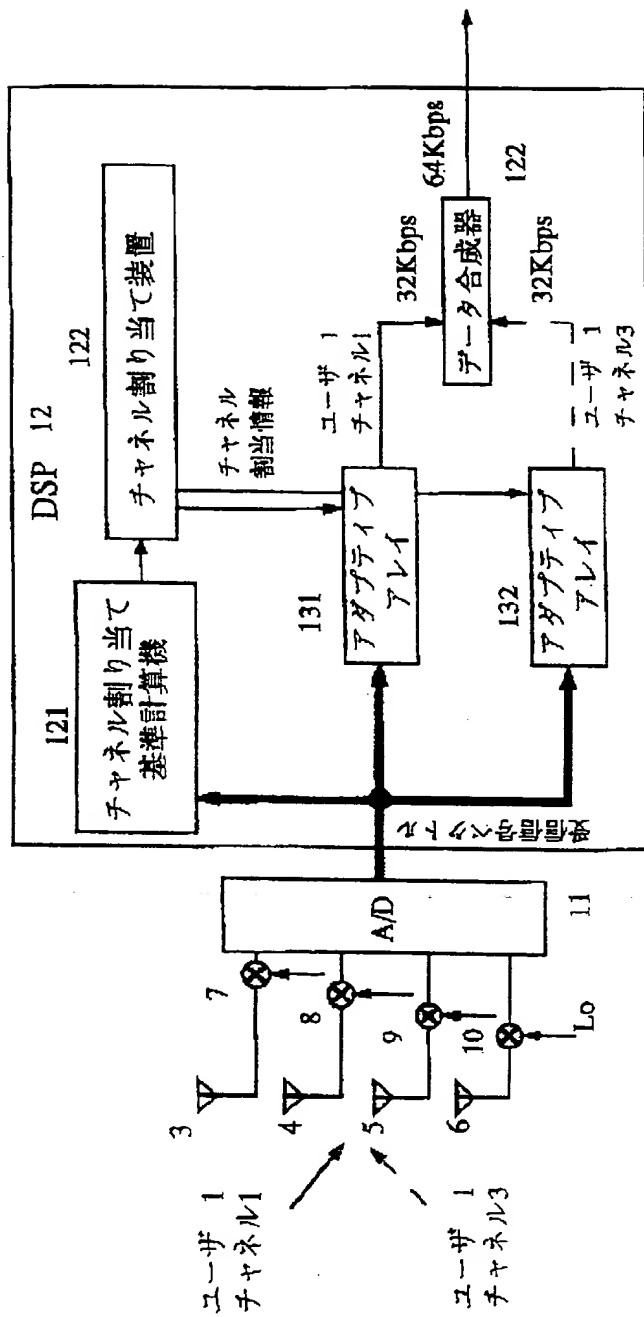


【図8】

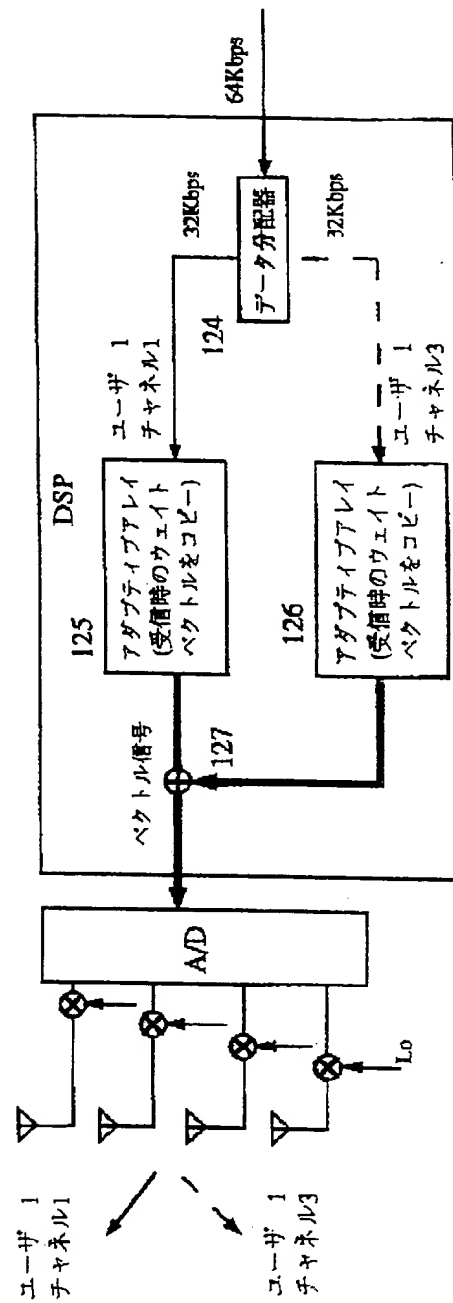
$f_1$		チャンネル2	
$f_1$		チャンネル4	
$f_1$	チャンネル5	チャンネル6	

時間

【図 3】



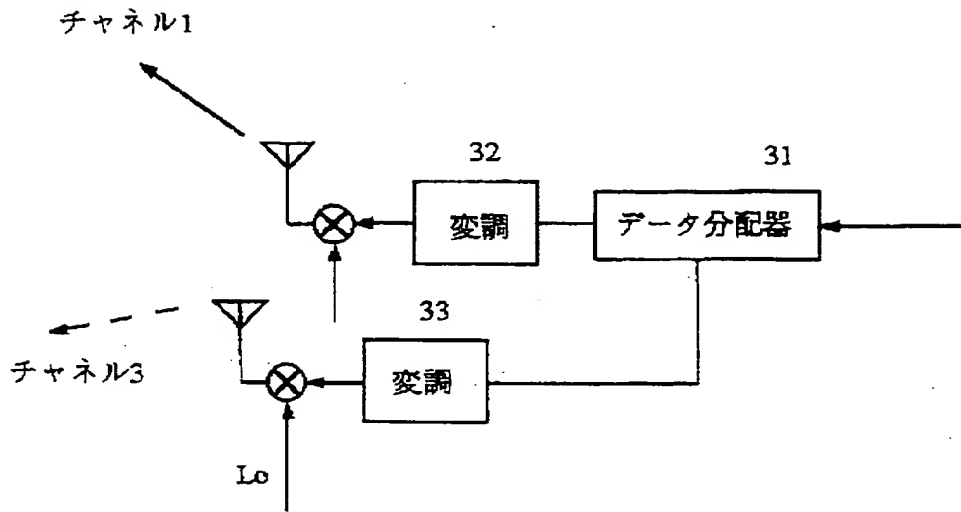
【図 4】



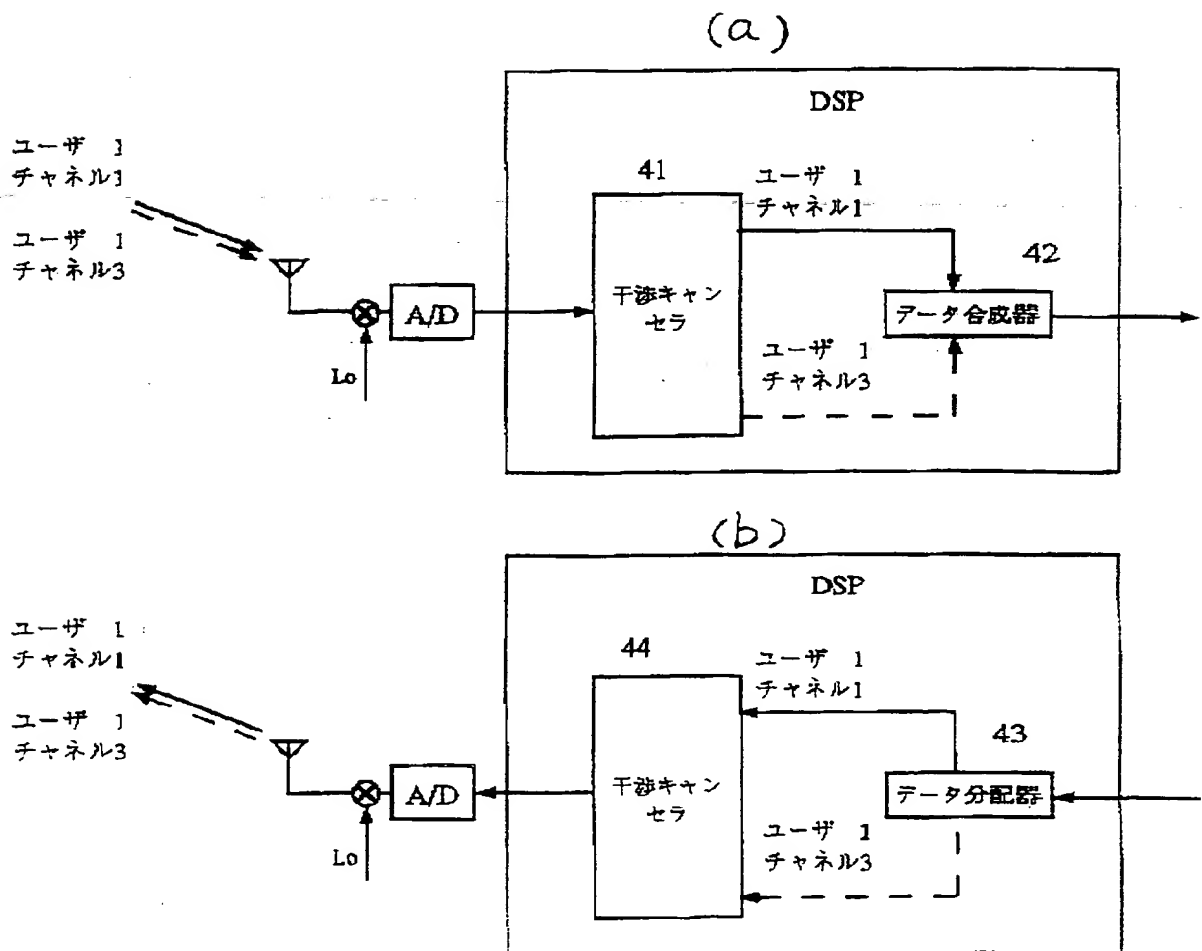
基地局送信機例



【図6】



【図9】



# FDMA

Frequency Division Multiple Access

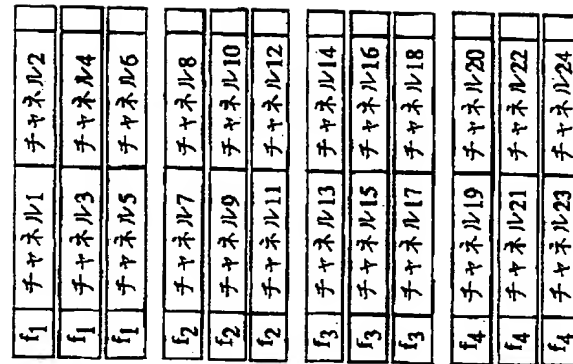
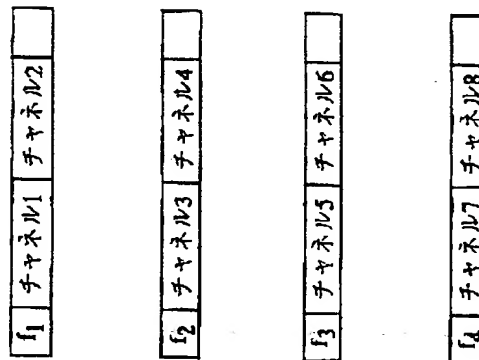
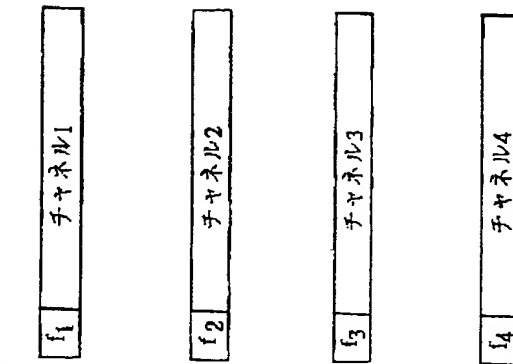
# TDMA

Time Division Multiple Access

# PDMA

Path Division Multiple Access

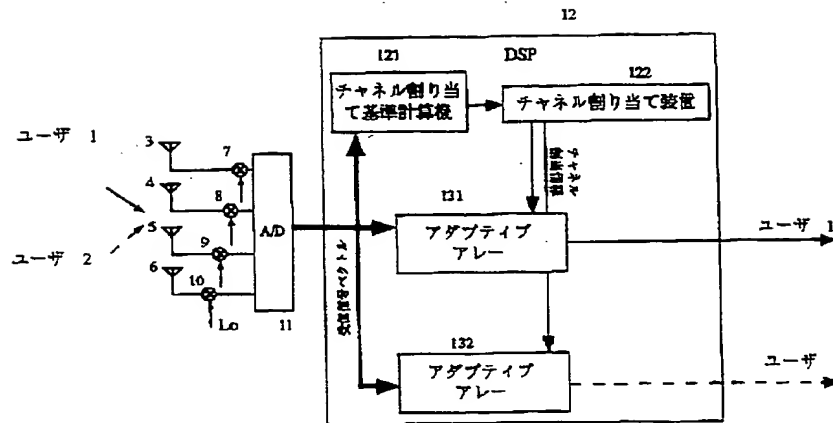
周波数



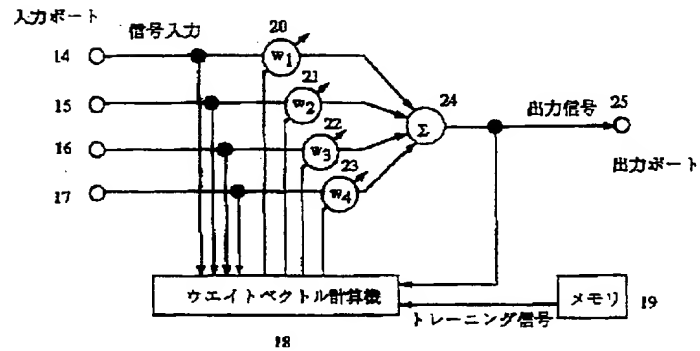
時間

【図10】

【図 11】



【図 12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**